

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup>:</b> <b>F21V 5/02, F21K 7/00, H01L 33/00, F21V 8/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/40364</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 12. August 1999 (12.08.99)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/00310  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 19. Januar 1999 (19.01.99)   <b>(30) Prioritätsdaten:</b>  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 04 569.7</div> <div>5. Februar 1998 (05.02.98)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 26 548.4</div> <div>15. Juni 1998 (15.06.98)</div> <div>DE</div> </div>   <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ZUM-TOBEL STAFF GMBH [AT/AT]; Schweizer Strasse 30, A-6850 Dornbirn (AT).   <b>(72) Erfinder; und</b>  <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SEJKORA, Günther [AT/AT]; Freien 809, A-6867 Schwarzenberg (AT).   <b>(74) Anwalt:</b> SCHMIDT-EVERS, Jürgen; Mitscherlich &amp; Partner, Sonnenstrasse 33, D-81331 München (DE).         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, JP, KR, NZ, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/00310 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 19. Januar 1999 (19.01.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 04 569.7</div> <div>5. Februar 1998 (05.02.98)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 26 548.4</div> <div>15. Juni 1998 (15.06.98)</div> <div>DE</div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ZUM-TOBEL STAFF GMBH [AT/AT]; Schweizer Strasse 30, A-6850 Dornbirn (AT).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SEJKORA, Günther [AT/AT]; Freien 809, A-6867 Schwarzenberg (AT).  <b>(74) Anwalt:</b> SCHMIDT-EVERS, Jürgen; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, D-81331 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, JP, KR, NZ, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP99/00310 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 19. Januar 1999 (19.01.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 04 569.7</div> <div>5. Februar 1998 (05.02.98)</div> <div>DE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>198 26 548.4</div> <div>15. Juni 1998 (15.06.98)</div> <div>DE</div> </div> <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ZUM-TOBEL STAFF GMBH [AT/AT]; Schweizer Strasse 30, A-6850 Dornbirn (AT).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SEJKORA, Günther [AT/AT]; Freien 809, A-6867 Schwarzenberg (AT).  <b>(74) Anwalt:</b> SCHMIDT-EVERS, Jürgen; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, D-81331 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AU, CA, JP, KR, NZ, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			

**(54) Title:** LIGHTING FIXTURE

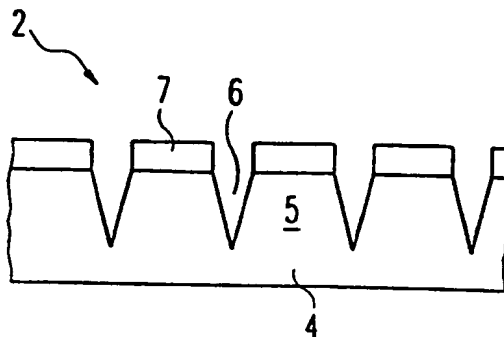
**(54) Bezeichnung:** BELEUCHTUNGSANORDNUNG

**(57) Abstract**

The present invention relates to a lighting fixture (2) comprising a base body (4) in which profiled bodies (5) are formed from a translucent material and are spaced apart by cavities (6). Each of the profiled bodies (5) bears a luminous member (7) for diffusing light in the corresponding profiled body (5). The light is further transmitted internally from the profiled body (5) to an emission surface of the base body (4), wherein said light reaches the emission surface according with a maximal range of radiation angle so as to prevent an observer from being dazzled. The luminous member (7) used in this invention can be a flat fluorescent tube.

**(57) Zusammenfassung**

Beleuchtungsanordnung (2), wobei in einem Grundkörper (4) der Beleuchtungsanordnung (2) Profilkörper (5) aus einem lichtdurchlässigen Material ausgebildet sind, die durch Vertiefungen (6) voneinander beabstandet sind. Auf jedem Profilkörper (5) ist ein Lichtmittel (7) angebracht, welches Licht in den entsprechenden Profilkörper (5) abstrahlt. Das Licht wird von dem Profilkörper (5) intern derart zu einer Emissionsfläche des Grundkörpers (4) weitergeleitet, daß es dort innerhalb eines maximalen Abstrahlwinkels austritt, um eine Blendung eines Betrachters zu vermeiden. Als Lichtmittel (7) kann insbesondere eine flache Leuchtstofflampe verwendet werden.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

<b>AL</b>	Albanien	<b>ES</b>	Spanien	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slowenien
<b>AM</b>	Armenien	<b>FI</b>	Finnland	<b>LT</b>	Litauen	<b>SK</b>	Slowakei
<b>AT</b>	Österreich	<b>FR</b>	Frankreich	<b>LU</b>	Luxemburg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australien	<b>GA</b>	Gabun	<b>LV</b>	Lettland	<b>SZ</b>	Swasiland
<b>AZ</b>	Aserbaidshan	<b>GB</b>	Vereinigtes Königreich	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Tschad
<b>BA</b>	Bosnien-Herzegowina	<b>GE</b>	Georgien	<b>MD</b>	Republik Moldau	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagaskar	<b>TJ</b>	Tadschikistan
<b>BE</b>	Belgien	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Griechenland	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Türkei
<b>BG</b>	Bulgarien	<b>HU</b>	Ungarn	<b>MN</b>	Mongolei	<b>TT</b>	Trinidad und Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Irland	<b>MR</b>	Mauretanien	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brasilien	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Island	<b>MX</b>	Mexiko	<b>US</b>	Vereinigte Staaten von Amerika
<b>CA</b>	Kanada	<b>IT</b>	Italien	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Usbekistan
<b>CF</b>	Zentralafrikanische Republik	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Niederlande	<b>VN</b>	Vietnam
<b>CG</b>	Kongo	<b>KE</b>	Kenia	<b>NO</b>	Norwegen	<b>YU</b>	Jugoslawien
<b>CH</b>	Schweiz	<b>KG</b>	Kirgisistan	<b>NZ</b>	Neuseeland	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Demokratische Volksrepublik Korea	<b>PL</b>	Polen		
<b>CM</b>	Kamerun	<b>KR</b>	Republik Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kasachstan	<b>RO</b>	Rumänien		
<b>CU</b>	Kuba	<b>LC</b>	St. Lucia	<b>RU</b>	Russische Föderation		
<b>CZ</b>	Tschechische Republik	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Deutschland	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Schweden		
<b>DK</b>	Dänemark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapur		
<b>EE</b>	Estland						

## Beleuchtungsanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, insbesondere eine Beleuchtungsanordnung, die in Leuchten, Bildschirmen  
5 usw. zum Einsatz kommen kann.

Beleuchtungsanordnungen der im Oberbegriff des Anspruches 1 beschriebenen Art werden beispielsweise zugleich als Leuchtenabdeckungen verwendet. Dabei ist bereits bekannt, Abdeckungen mit auf der einer Lampe der Leuchte zugewandten Seite ausgebildeten und  
10 hervorstehenden Profilkörpern zur Lichtlenkung des Lichts der Leuchtenlampe einzusetzen, um den Abstrahlwinkel der Lichtstrahlen zur Verringerung der Blendung eines Betrachters zu begrenzen. In der GB-A-1365507 wird hierzu vorgeschlagen, die Profilkörper in Form von Pyramidenstümpfen auszubilden, welche von dem Grundkörper der Abdeckung hervorstehen, wobei die oberen Begrenzungsflächen der Pyramidenstümpfe  
15 mit einem lichtundurchlässigen Material beschichtet sind. In der US-A-3,351,753 wird ebenfalls eine Abdeckung mit in Form von Pyramidenstümpfen ausgebildeten Profilkörpern vorgeschlagen, wobei jedoch in diesem Fall die Seitenflächen der Pyramidenstümpfe sowie die Zwischenräume zwischen den Pyramidenstümpfen mit einem lichtundurchlässigen Material beschichtet sind.

20 Durch diese bekannten Abdeckungen wird zwar eine geeignete Lichtlenkung erreicht, um den Abstrahlwinkel der Lichtstrahlen zu begrenzen: Aufgrund der undurchsichtigen Bereiche der Abdeckung wird jedoch der Wirkungsgrad der Leuchte verringert. In der AT-A-301/87 wurde daher eine Abdeckung für Leuchten mit ebenfalls pyramidenartigen  
25 Profilkörpern vorgeschlagen, die auf der der Lampe der Leuchte zugewandten Seite des Grundkörpers der Abdeckung matrixartig angeordnet sind und eine zu der Emissionsfläche der Abdeckung parallel verlaufende obere Begrenzungsfläche aufweisen, wobei die gesamte Abdeckung aus einem glasklaren Material besteht.

30 Die einzelnen Glas-Profilkörper dieser aus der AT-A-301/87 bekannten Abdeckung sind derart ausgestaltet, daß das von der Lampe der Leuchte auf die obere Begrenzungsfläche der einzelnen Profilkörper abgestrahlte Licht von den Profilkörpern zu der Emissionsfläche der Abdeckung weitergeleitet und dort innerhalb eines vorgegebenen maximalen Abstrahlwinkelbereichs abgestrahlt wird. Da jedoch diese Form von Abdeckungen  
35 bevorzugt in Verbindung mit länglichen Leuchtstofflampen verwendet wird, treten beim Einkoppeln des von der verwendeten Lampe emittierten Lichts in die Glas-Profilkörper der Abdeckung Probleme auf, da die Lampe naturgemäß nicht nur die oberen Begrenzungsflächen der einzelnen Profilkörper, sondern auch die (lichtdurchlässigen)

Seitenflanken der pyramidenstumpfförmig ausgebildeten Profilkörper mit Licht bestrahlt. Dies führt jedoch dazu, daß der gewünschte maximale Abstrahlwinkel zur Vermeidung der Blendung eines Betrachters nicht ohne weiteres eingehalten werden kann, da das von der Lampe abgestrahlte Licht nicht nur im Inneren der einzelnen Profilkörper zu der Emissionsfläche der Abdeckung hin geleitet, sondern auch an den Seitenflächen der Profilkörper reflektiert oder gebrochen wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Beleuchtungsanordnung mit in einem Grundkörper ausgebildeten Profilkörpern zu schaffen, bei der einerseits die zuvor beschriebene Lichteinkopplung in die einzelnen Profilkörper erleichtert und andererseits ein hoher optischer Wirkungsgrad, vorzugsweise mit ausreichender Entblendung, realisiert ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die ihrerseits zu einer möglichst rationellen und serienmäßigen Herstellbarkeit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung bzw. einem bestmöglichen optischen Wirkungsgrad mit bestmöglicher Entblendung beitragen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist unmittelbar auf jedem Profilkörper der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung (insbesondere auf der oberen Begrenzungsfläche eines jeden Profilkörpers) ein Lichtmittel angebracht, welches Licht in den entsprechenden Profilkörper abstrahlt. Die Profilkörper bestehen aus einem lichtdurchlässigen Material und leiten in ihrem Inneren das von den Lichtmitteln emittierte Licht zu der Emissionsfläche der Beleuchtungsanordnung hin, wo das Licht der Lichtmittel abgestrahlt wird. Dabei sind die einzelnen Profilkörper vorzugsweise derart ausgestaltet, daß die Beleuchtungsanordnung an jedem beliebigen Punkt ihre Emissionsfläche das Licht der Lichtmittel innerhalb eines vorgegebenen maximalen Abstrahlwinkelbereichs von beispielsweise  $60^{\circ}$ - $70^{\circ}$  abstrahlt, um eine Blendung eines Betrachters durch zu flach abgestrahltes Licht zu vermeiden.

Die einzelnen Profilkörper können beispielsweise pyramidenstumpfförmig oder länglich in Form von Streifen ausgebildet sein. Als Lichtmittel kommt beispielsweise eine diffus leuchtende Schicht aus organischen oder anorganischen Halbleitermaterialien infrage, wobei in diesen Halbleitermaterialien durch Anlegen einer elektrischen Spannung eines Elektrolumineszenz angeregt wird.

Die Profilkörper der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung sind durch in dem Grundkörper der Abdeckung ausgebildete Vertiefungen voneinander getrennt, wobei diese Vertiefungen insbesondere V-förmig sein können. Die Flanken dieser Vertiefungen bzw. die Seitenflanken der Profilkörper können gerade oder gekrümmt sein. Vorteilhafterweise sind die Seitenflanken der Profilkörper an ihrer Innenseite verspiegelt, so daß das Licht innerhalb der Profilkörper vollständig reflektiert wird. Dieselbe Wirkung kann durch eine Auslegung der einzelnen Profilkörper derart erzielt werden, daß abhängig von dem Brechungsindex der Profilkörper das Licht auf die Innenseiten der Seitenflanken der Profilkörper ausschließlich unter einen total reflektierenden Winkel fällt.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Profilkörper in einer Folie ausgebildet, welche auf einem Träger einer Leuchte befestigt, insbesondere aufgeklebt wird.

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die auf die Profilkörper aufgebrachten Lichtmittel die Lichtquelle für die entsprechende Beleuchtungsanordnung darstellen. Sind die Lichtmittel in Form von Leuchtschichten ausgebildet, kann dementsprechend eine sehr flache Beleuchtungsanordnung realisiert werden. Da die Lichtmittel direkt auf die Profilkörper aufgebracht sind, tritt bei der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung in der Praxis das eingangs beschriebene Problem der Lichteinkopplung nicht auf. Da eine Leuchte mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung ohne Lampe und ohne Lampenfassungen auskommt, ist kein Lampenwechsel erforderlich. Eine derartige Leuchte weist abhängig von dem jeweils verwendeten Lichtmittel eine hohe Lebensdauer auf.

Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung kann insbesondere in Kombination mit einer oder mehreren flachen Leuchtstofflampen verwendet werden, die als Lichtmittel dienen und direkt auf den oberen Begrenzungsflächen der Profilkörper aufliegen. Auf diese Weise können die zuvor beschriebenen Vorteile der vorliegenden Erfindung mit den Vorteilen derartiger Leuchtstofflampen, wie z.B. flache Ausgestaltung und konstant hohe Leuchtdichte, kombiniert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch eine perspektivische Ansicht einer Leuchte mit einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung in Form einer Abdeckung,

Fig. 2a und 2b zeigen Querschnittsansichten der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung gemäß einem ersten bzw. zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

- 5 Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung, wobei in Fig. 3 zwei unterschiedliche Varianten dargestellt sind,

- 10 Fig. 4a und 4b zeigen vergrößerte Darstellungen eines Profilkörpers der in Fig. 2a bzw. 2b dargestellten Beleuchtungsanordnungen zur Erläuterung des Strahlenverlaufs innerhalb dieses Profilkörpers, und

- 15 Fig. 5a und 5b zeigen Querschnittsansichten der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung gemäß einem dritten und vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

- 20 Fig. 1 zeigte eine perspektivische Ansicht einer länglich ausgebildeten Leuchte, bei der die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung als Abdeckung verwendet wird. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist in der Leuchte 1 eine Beleuchtungsanordnung bzw. Abdeckung 2 derart in einem Gehäuse 9 gehalten, daß die Emissionsfläche der Abdeckung 2 nach unten gerichtet ist. Die Emissionsfläche der Abdeckung 2 ist vorzugsweise eben ausgebildet. Die Abdeckung 2 und die darin ausgebildeten (und in Fig. 1 nicht sichtbaren) Profilkörper sind derart ausgestaltet, daß von der Emissionsfläche der Abdeckung 2 an jedem beliebigen Punkt P Licht lediglich innerhalb eines bestimmten maximalen Abstrahlwinkels
- 25 (Abblendwinkels)  $\gamma_{\max}$  abgestrahlt wird. Die austretenden Lichtstrahlen begrenzen dementsprechend einen Kegelmantel 3. Die in Fig. 1 bezüglich des Punktes P dargestellten Verhältnisse treffen analog für sämtliche andere Punkte der Emissionsfläche der Leuchtenabdeckung 2 zu.

- 30 Fig. 3 zeigte eine perspektivische Draufsicht auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung bzw. Abdeckung 2. Genauer gesagt zeigt Fig. 3 eine Draufsicht auf die dem Leuchtengehäuse zugewandte Oberfläche der Abdeckung 2. Die Abdeckung 2 besitzt eine Vielzahl von Profilkörpern 5, die auf bzw. in einem Grundkörper 4 der Abdeckung 2 ausgebildet sind. Die einzelnen Profilkörper 5 sind durch Vertiefungen 6 voneinander beabstandet. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, können die Profilkörper 5 beispielsweise die Form von Pyramidenstümpfen oder länglichen Streifen aufweisen. Sind die Profilkörper 5 in Form von Pyramidenstümpfen ausgebildet, können die Profilkörper 5 gleichmäßig in Reihen und Zeilen, d.h. matrixartig, angeordnet sein, so
- 35

daß die Vertiefungen 6 zwischen den einzelnen Pyramidenstümpfen 5 ein Gitter bilden. Sind die Profilkörper 5 streifenförmig ausgebildet, sind diese bevorzugt zueinander parallel angeordnet, so daß auch die dazwischen angeordneten Vertiefungen zueinander parallel verlaufen.

5

Fig. 2a und 2b zeigen beispielhafte Querschnittsansichten der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung entlang der in Fig. 3 dargestellten strichpunktierten Schnittlinie. Dabei sind in Fig. 2a und 2b die Seitenflanken der einzelnen Profilkörper unterschiedlich ausgebildet.

10

Den in Fig. 2a und 2b dargestellten Ausführungsbeispielen ist gemeinsam, daß die einzelnen Profilkörper 5 durch im wesentlichen V-förmig verlaufende Vertiefungen 6 getrennt sind. Die Seitenflanken der einzelnen Profilkörper 5 fallen relativ steil ab. An die Unterseite des Grundkörpers 4, die die Emissionsfläche der Abdeckung 2 darstellt, schließt sich ein im wesentlichen planparalleler Abschnitt an, der den Strahlenverlauf im wesentlichen nicht beeinflußt und dadurch gebildet ist, daß die einzelnen V-förmigen Einschnitte 6 nicht vollständig bis zu der Unterseite des Grundkörpers 4 durchgezogen werden können.

15

Die Profilkörper 5 sind vorzugsweise einstückig mit dem Grundkörper 4 aus einem lichtdurchlässigen Material gefertigt. Der gesamte Grundkörper 4 einschließlich der Profilkörper 5 kann beispielsweise aus Acrylglas bestehen. Vorteilhafterweise kann jedoch der Grundkörper 4 auch in Form einer lichtdurchlässigen Kunststoff-Folie ausgestaltet sein, in welcher die einzelnen Profilkörper 5 analog zu der bekannten Glas-Profilkörperausführungsform ausgebildet sind. Diese Kunststoff-Folie wird dann einfach an einem rechteckigen Träger der Leuchte befestigt, beispielsweise aufgeklebt. Durch die Verwendung des Kunststoffmaterials kann die Herstellung des Grundkörpers 4 sowie die Ausbildung der Profilkörper 5 in dem Grundkörper 4 erleichtert werden.

25

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist nunmehr auf jedem Profilkörper 5 ein Lichtmittel 7 angebracht. Vorzugsweise wird das Lichtmittel 7 durch eine relativ dünne Leuchtschicht gebildet, die unmittelbar auf die obere Begrenzungsfläche eines jeden Profilkörpers 5 aufgetragen wird und eine Dicke  $< 1\text{mm}$  aufweisen kann. Jedes Lichtmittel 7 strahlt Licht unmittelbar in das Innere des entsprechenden Profilkörpers 5 ab. Die Profilkörper 5 sind vorzugsweise derart ausgestaltet, daß das Licht an der Innenseite ihrer Seitenflanken vollständig reflektiert und zu der Unterseite des Grundkörpers 4, d.h. zu der Emissionsfläche der Abdeckung 2 hin geleitet wird. Des weiteren erfüllen die einzelnen Profilkörper 5 geometrische Rahmenbedingungen, um den in Fig. 1 gezeigten maximalen

35

Abstrahlwinkel  $\gamma_{\max}$  einhalten zu können. Die Leuchtschicht 7 kann beispielsweise aus einem anorganischen oder organischen Halbleitermaterial bestehen und durch Siebdruck auf die einzelnen Profilkörper 5 aufgebracht werden.

- 5 Wie in Fig. 2a gezeigt ist, können die Seitenflanken der Profilkörper 5 bzw. der V-förmigen Vertiefungen 6 gerade verlaufen. Statt dessen ist jedoch auch der in Fig. 2b gezeigte gebogen bzw. gekrümmte Verlauf dieser Seitenflanken möglich.

- 10 Wie bereits erwähnt worden ist, können als Lichtmittel 7 für die in Fig. 2a und 2b dargestellten Profilkörper 5 beispielsweise organische oder anorganische Halbleitermaterialien verwendet werden. Abhängig von dem jeweils verwendeten Material werden diese Materialien durch Anlegen einer Gleich- oder Wechselspannung zum Leuchten angeregt (Elektrolumineszenz). Entsprechende elektrolumineszente Folien oder Platten sind bereits bekannt.

15

- So kann das Lichtmittel 7 beispielsweise durch eine Elektrolumineszenz-Leuchtschicht mit in einem Dielektrikum angeordneten Leuchtkristallen gebildet sein, wobei an die Leuchtschicht über ITO-Elektroden (Indium-Zinn-Oxid) eine elektrische Spannung zum Anregen der Elektrolumineszenz angelegt wird. Derartige Elektrolumineszenz-Leuchtschichten können eine Dicke  $< 1\text{mm}$  aufweisen. Des weiteren kann als Leuchtschicht ein Polymerfilm verwendet werden, an den ebenfalls über ITO-Elektroden eine elektrische Spannung angelegt wird. Beim Anlegen der elektrischen Spannung werden positive Ladungsträger (Löcher) und negative Ladungsträger (Elektronen) injiziert, wobei diese unterschiedlichen Ladungsträger unter Aussenden von Lichtstrahlen rekombinieren.
- 20 Der Polymerfilm kann beispielsweise aus PPV bestehen und eine Dicke  $< 1\mu\text{m}$  aufweisen. Als Leuchtschicht kann auch eine Anordnung von übereinander angeordneten lichtemittierenden Schichten verwendet werden, die jeweils Licht unterschiedlicher Wellenlängen abstrahlen, so daß von der Leuchtschicht insgesamt Weißlicht abgegeben wird. Allgemein werden gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise Lichtmittel
- 25 eingesetzt, welche diffuses Licht emittieren.
- 30

- Wie bereits zuvor erläutert worden ist, müssen die einzelnen Profilkörper bestimmte geometrische Rahmenbedingungen einhalten, damit - wie in Fig. 1 gezeigt ist - von der Emissionsfläche der Beleuchtungsanordnung bzw. Abdeckung 2 Lichtstrahlen zur Vermeidung einer Blendung eines Betrachters ausschließlich im Bereich  $0^\circ < \gamma_{\max}$
- 35 abgestrahlt werden. Diese geometrischen Rahmenbedingungen sind insbesondere von dem Brechungsindex des in Fig. 2 gezeigten Lichtmittels 2, dem Brechungsindex des Materials der Profilkörper 5 sowie dem gewählten maximalen Abstrahlwinkel (Abblendwinkel)  $\gamma_{\max}$

abhängig. Bevorzugt wird als maximaler Abstrahlwinkel  $\gamma_{\max}$  ein Winkel von  $60^\circ$  gewählt. Allgemein sind jedoch maximale Abstrahlwinkel  $\gamma_{\max}$  im Bereich  $60^\circ$ - $70^\circ$  ausreichend.

Die geometrischen Rahmenbedingungen für die jeweils verwendeten Profilkörper sollen nachfolgend anhand Fig. 4a und 4b näher erläutert werden. Die Fig. 4a und 4b zeigen 2D-Projektionen der in den Fig. 2a bzw. 2b dargestellten Profilkörper 5 mit darauf aufgetragenen Leuchtschichten 7.

Wie in Fig. 4a gezeigt ist, werden von der Leuchtschicht 7 Lichtstrahlen in das Innere des entsprechenden Profilkörpers 5 emittiert. Diese Strahlen können den Profilkörper 5 ohne Reflexion an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 verlassen, was in Fig. 4a durch den linken Strahlverlauf angedeutet ist. Ebenso ist jedoch auch möglich, daß bestimmte von der Leuchtschicht 7 emittierte Lichtstrahlen an einer Seitenflanke 8 des Profilkörpers 5 reflektiert und erst danach an der Unterseite des Profilkörpers 5 abgestrahlt werden, was in Fig. 4a durch den rechten Strahlverlauf angedeutet ist. In jedem Fall werden die von der Leuchtschicht 7 emittierten Lichtstrahlen zwei Mal gebrochen, nämlich einmal an der Grenzfläche zwischen der Leuchtschicht 7 und dem Profilkörper 5 und ein zweites Mal an der Unterseite des Profilkörpers 5, wenn die Lichtstrahlen den Profilkörper 5 wieder verlassen und emittiert werden. Im folgenden sei davon ausgegangen, daß  $n_L$  den Brechungsindex der Leuchtschicht 7 und  $n_S$  den Brechungsindex des Strukturblocks bzw. Profilkörpers 5 bezeichnet.

Die Lichtlenkung innerhalb des Profilkörpers 5 bzw. die Lichtemission von dem Profilkörper 5 soll im wesentlichen zwei Bedingungen erfüllen. Zum einen soll kein von der Leuchtschicht 7 in dem Profilkörper 5 emittierter Lichtstrahl seitlich aus dem Profilkörper 5 herausgebrochen werden, d.h. die Lichtstrahlen der Leuchtschicht 7 sollen entweder ohne Reflexion an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 an der Unterseite des Profilkörpers 5 heraustreten oder aber an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 total reflektiert werden. Des weiteren soll kein Lichtstrahl die untere Fläche des Profilkörpers 5 mit einem Winkel verlassen, der größer als ein gewünschter maximaler Abstrahl- bzw. Abblendwinkel  $\gamma_{\max}$  ist. Vorteilhafterweise beträgt dieser maximale Abstrahlwinkel  $\gamma_{\max}$   $60^\circ$ , um beispielsweise bei Verwendung der Beleuchtungsanordnung zur Raumbeleuchtung eine optimale Entblendung zu erzielen.

Wie bereits zuvor erläutert worden ist, werden die von der Leuchtschicht 7 emittierten Lichtstrahlen beim Übergang in den Profilkörper 5 abhängig von dem Brechungsindex  $n_L$  der Leuchtschicht 7 sowie dem Brechungsindex  $n_S$  des Strukturblocks bzw. Profilkörpers 5

gebrochen. Dabei besteht gemäß dem Brechungsgesetz zwischen dem Einfallswinkel  $\beta$  und dem Ausfallswinkel  $\delta$  folgender Zusammenhang:

$$5 \quad \frac{\sin \beta}{\sin \delta} = \frac{n_S}{n_L} \quad (1)$$

Allgemein werden Lichtstrahlen beim Übergang in ein optisch dichteres Medium zum Lot hin gebrochen, während die Lichtstrahlen beim Übergang in ein optisch dünneres Medium vom Lot weg gebrochen werden. Dies bedeutet im vorliegenden Fall, daß die von der Leuchtschicht 7 emittierten Lichtstrahlen für  $n_S > n_L$  in den Strukturblock bzw. Profilkörper 5 hinein, d.h. zu dem Lot hin gebrochen werden, während die Lichtstrahlen für  $n_S < n_L$  vom Lot weg gebrochen werden.

15 Gilt  $n_S < n_L$ , erfolgt ab einem bestimmten maximalen Einfallswinkel  $\beta_{\max}$  eine Totalreflexion des von der Leuchtschicht 7 emittierten Lichtstrahls an der Grenzfläche zu dem Profilkörper 5, wobei gilt :

$$20 \quad \sin \beta_{\max} = \frac{n_S}{n_L} \quad (2)$$

Dies bedeutet, daß in diesem Fall auf die Grenzschicht zu dem Profilkörper 5 auftreffende Strahlen, welche zu dem Lot einen Einfallswinkel zwischen  $\beta_{\max}$  und  $90^\circ$  einschließen, total reflektiert werden.

Demzufolge kann der Winkel  $\delta$  gemäß der Formel (1) den folgenden maximalen Wert annehmen:

$$30 \quad \delta_{\max} = \arcsin \frac{n_L}{n_S} \quad (3)$$

Selbstverständlich gelten die obigen Überlegungen auch für die Brechung der Lichtstrahlen an der Unterseite des Profilkörpers 5, wobei jedoch in diesem Fall zu berücksichtigen ist, daß für den Brechungsindex  $n$  der Luft gilt  $n = 1$ .

Wie bereits zuvor erläutert worden ist, sollen auf die Innenflächen der Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 auftreffenden Lichtstrahlen total reflektiert werden. Dies kann beispielsweise durch eine (lichtundurchlässige) Verspiegelung der Innenflächen der

Seitenflanken 8 erzielt werden, so daß keine Lichtstrahlen seitlich aus dem Profilkörper 8 herausgebrochen werden können. Statt dessen kann jedoch auch eine Totalreflexion analog zu der oben angegebenen Formel (2) dadurch erzielt werden, wenn gewährleistet ist, daß die Lichtstrahlen auf die Seitenflächen 8 unter einem Winkel  $\varepsilon$  auftreffen, bei dem nach dem Reflexionsgesetz die Lichtstrahlen vollständig in den optisch dichteren Profilkörper 5 reflektiert werden, d.h. die Lichtstrahlen müssen mit einem Winkel  $\varepsilon > \varepsilon_{\min}$  auftreffen, wobei gilt:

$$\sin \varepsilon_{\min} = \frac{1}{n_s} \quad \text{bzw.} \quad \varepsilon_{\min} = \arcsin \frac{1}{n_s} \quad (4)$$

Abhängig von den zuvor erläuterten Voraussetzungen können nunmehr die geometrischen Abmessungen des in Fig. 4a bzw. 4b dargestellten Profilkörpers 5 berechnet werden, wobei diese Abmessungen insbesondere abhängig von den vorgegebenen Brechungsindizes  $n_L$  und  $n_s$  sowie dem gewünschten maximalen Ausblendwinkel  $\beta_{\max}$  sind. Dabei wird gemäß Fig. 4a und 4b davon ausgegangen, daß das Strukturelement bzw. der Profilkörper 5 symmetrisch zu der y-Achse angeordnet ist und die Unterseite des Profilkörpers 5 die x-Achse bildet. Des weiteren sei der Profilkörper 5 derart ausgestaltet, daß die Seitenflanken 8 von oben nach unten nach außen geneigt verlaufen. Im folgenden bezeichnet  $y_h$  die Höhe des Profilkörpers 5,  $2x_i$  die Breite der oberen Begrenzungsfläche und  $2x_a$  die Breite der unteren Begrenzungsfläche des Profilkörpers 5.

Bezüglich der in Fig. 4a gezeigten Profilkörperform interessiert neben den Werten für  $x_i$ ,  $x_a$  und  $y_h$  insbesondere auch der Neigungswinkel  $\alpha$  der Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5. Aufgrund der gewünschten Totalreflexion an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 ergibt sich durch Auswertung der oben angegebenen bekannten Zusammenhänge folgende Bedingung für den Neigungswinkel  $\alpha$ :

$$\alpha < 90^\circ - \arcsin \frac{1}{n_s} + 90^\circ - \arcsin \frac{n_L}{n_s} \quad (5)$$

Da die in dem Profilkörper 5 nicht von den Seitenflanken 8 reflektierte Lichtstrahlen an der Unterseite maximal mit dem vorgegebenen Winkel  $\gamma_{\max}$  austreten sollen, ergeben sich zudem die folgenden Zusammenhänge:

$$\alpha < -\frac{1}{2} (90^\circ + \arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) + 90^\circ - \arcsin \frac{n_L}{n_s} \quad (6)$$

5

$$\alpha > 90^\circ - \frac{1}{2} \arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max}) \quad (7)$$

- 10 Aus den Formeln (5) - (7) kann ein geeigneter Neigungswinkel  $\alpha$  bestimmt und ein gewünschter Wert  $x_i$  vorgegeben werden. Davon abhängig kann schließlich die Höhe  $y_h$  des Profilkörpers 5 gemäß folgender Gleichung bestimmt werden:

$$15 \quad y_h = 2 * \cot(\arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) * x_i / (1 - \cot(\arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) / \tan \alpha) \quad (8)$$

- Dieselbe Vorgehensweise ist im Prinzip für den in Fig. 4b gezeigten Profilkörperverlauf möglich. Dabei wird jedoch aufgrund des gekrümmten Verlaufs der Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 davon ausgegangen, daß die Seitenflanken 8 gemäß einer vorgegebenen Funktion  $f(x)$  verlaufen, d.h. es gilt:

$$y = f(x) \quad \text{für alle } |x| > x_i \quad (9)$$

- 25 Dabei wird im folgenden davon ausgegangen, daß geeignete Werte für  $x_i$  und  $y_h$  neben dem Verlauf  $f(x)$  vorgegeben sind und davon abhängig lediglich der Wert  $x_a$  zu bestimmen ist.

- Aus dem Erfordernis betreffend die Totalreflexion an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 ergibt sich folgende Bedingung:

$$|\arctan f'(x)| < 90^\circ - \arcsin \frac{1}{n_s} + \arctan \left( \left| \frac{y_h - f(x)}{x_i + x} \right| \right) \quad \text{für alle } x \in [x_i; x_a] \quad (10)$$

35

Für die Entblendungsbedingung der an den Seitenflanken 8 des Profilkörpers 5 reflektierten Lichtstrahlen ergeben sich folgende Bedingungen:

$$|\arctan f'(x)| < \frac{1}{2} (90^\circ + \arctan(|\frac{y_h - f(x)}{x_i + x}|) + \arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) \quad (11)$$

5 für alle  $x \in [x_i; x_a]$

$$|\arctan f'(x)| > \frac{1}{2} (90^\circ + \arctan(|\frac{y_h - f(x)}{x_i + x}|) - \arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) \quad (12)$$

10 für alle  $x \in [x_i; x_a]$

Schließlich ergibt sich für die Entblendungsbedingung bezüglich der den Profilkörper 5 ohne Reflexion an den Seitenflanken 8 durchlaufenden Lichtstrahlen die folgende Bedingung:

$$y_h > \tan(90^\circ - \arcsin(\frac{1}{n_s} * \sin \gamma_{\max})) * (x_a + x_i) \quad (13)$$

20 Abhängig von den vorgegebenen Werten für  $x_i$  und  $y_h$  ist nunmehr die ebenfalls vorgegebene Funktion  $f(x)$  für alle  $x$  mit  $|x| > x_i$  unter Beachtung der oben angegebenen Bedingungen (10)-(12) zu entwickeln, bis ein Wert für  $x_a$  gefunden wird, der die Bedingung gemäß Formel (13) zu erfüllt.

25 Fig. 5a und Fig. 5b zeigen weitere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, wobei als Lichtquelle bzw. Lichtmittel 7 eine flache Leuchtstofflampe verwendet wird.

Flache Leuchtstofflampen sind neueste Entwicklungen auf dem Gebiet der Flächenstrahler. Unter Bezugnahme auf Fig. 5a umfassen derartige flache Leuchtstofflampen einen Körper 30 11 aus einem lichtdurchlässigen oder transparenten Material, insbesondere einen Glaskörper, dessen Innenraum 9 mit einem bestimmten Gas, z.B. Xenon, gefüllt ist. Über in dem Glaskörper 2 angeordnete Elektroden 10 wird eine geeignete Spannung  $U_0$  angelegt, die die Gasmoleküle im Innenraum 9 des Glaskörpers 2 anregt. Beim Zerfall dieser angeregten Gasmoleküle entsteht eine kurzwellige UV-Strahlung, die mit Hilfe eines 35 entsprechenden Leuchtstoffes 15, mit dem die Emissionsfläche des Glaskörpers 2 beschichtet ist, in sichtbares Licht umgewandelt und abgestrahlt wird. Die Effizienz der Strahlungserzeugung kann zudem dadurch verbessert werden, daß zwischen dem Entladungs- oder Innenraum 9 des Glaskörpers 2 und mindestens einer der Elektroden 10 eine Isolierung 13 angeordnet und/oder eine gezielt gewählte gepulste Spannung  $U_0$  40 angelegt wird.

Derartige Leuchstofflampen können aufgrund ihrer flachen Ausgestaltung und ihrer gleichmäßigen und hohen Leuchtdichte in verschiedenen Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen, insbesondere als Hintergrundbeleuchtung für (LCD-) Bildschirme.

5

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, mindestens eine derartige flache Leuchstofflampe als Lichtmittel 7 für die Profilkörper 5 der Beleuchtungsanordnung 2 zu verwenden. Insbesondere kann jeweils eine entsprechend klein ausgebildete flache Leuchstofflampe 7 auf die obere Begrenzungsfläche eines Profilkörpers 5 aufgebracht werden. Der Übersichtlichkeit halber sind jedoch in Fig. 5a und Fig. 5b Ausführungsbeispiele dargestellt, wobei eine derartige flache Leuchstofflampe als gemeinsames Lichtmittel 7 für mehrere Profilkörper 5 dient und unmittelbar auf den oberen Begrenzungsflächen der entsprechenden Profilkörper 5 angeordnet ist.

Wie in Fig. 5a gezeigt ist, ist somit die erfindungsgemäße Glasblockrasterstruktur (vgl. Fig. 3) mit einem Grundkörper 4 aus einem lichtdurchlässigen Material und mehreren in dem Grundkörper 4 ausgebildeten (beispielsweise pyramidenartigen) Profilkörpern 4, die durch Vertiefungen 6 voneinander beabstandet sind, direkt hinter der Emissions- oder Lichtaustrittsfläche der flachen Leuchstofflampe 7 angeordnet. Um die bereits zuvor erläuterte Problematik des seitlich auf die Seitenflanken der Profilkörper 5 auftreffenden Lichts zu lösen, ist gemäß dem in Fig. 5a gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, die in dem Glaskörper 11 der flachen Leuchstofflampe 7 angebrachte Leuchstoffschicht 15 entsprechend den Vertiefungen 6 zwischen den Profilkörpern derart zu unterbrechen, daß das von der Leuchstofflampe emittierte Licht von der Leuchstoffschicht 15 nur an denjenigen Bereichen in sichtbares Licht umgewandelt und abgestrahlt wird, wo die oberen Begrenzungsflächen der Profilkörper 5 an der Emissionsfläche der Leuchstofflampe 7 anliegen. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, daß eine gitternetzartige, lichtundurchlässige Schicht 12 auf der Emissionsfläche des Glaskörpers 11 befestigt, insbesondere aufgeklebt oder aufgedruckt, wird, so daß die oberen Begrenzungsflächen der Profilkörper 5 die Zwischenräume des Gitternetzes aus dem zuvor erwähnten lichtundurchlässigen Material 12 überdecken und direkt an der Emissionsfläche des Glaskörpers 11 anliegen. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß das von der Leuchstoffschicht abgestrahlte sichtbare Licht ausschließlich in die oberen Begrenzungsflächen der Profilkörper 5 eintreten kann.

35

Der Wirkungsgrad der Beleuchtungsanordnung 2 kann weiterhin dadurch verbessert werden, daß die gesamte Lichtaustrittsfläche der flachen Leuchstofflampe 7 mit einem dem Fachmann bekannten Material beschichtet wird, welches UV-Licht reflektiert. Eine

entsprechende Beleuchtungsanordnung ist in Fig. 5b dargestellt, wobei diese das UV-Licht reflektierende Schicht 14 insbesondere zwischen der Leuchtstoffschicht 15 und der Lichtaustritts- oder Emissionsfläche der flachen Leuchtstofflampe 7 angeordnet ist. Ansonsten entspricht der Aufbau der in Fig. 5b gezeigten Beleuchtungsanordnung dem der in Fig. 5a dargestellten Beleuchtungsanordnung.

Die in Fig. 5a und Fig. 5b gezeigten Ausführungsformen können auch derart abgewandelt werden, daß der Glaskörper 11 der flachen Leuchtstofflampe 7 im Bereich des Lichtaustritts derart ausgebildet ist, daß er selbst die Struktur des Glasblockrasters besitzt, d.h. die Profilkörper 5 (und der Grundkörper 4) sind in diesem Fall einteilig mit dem Glaskörper 2 der flachen Leuchtstofflampe 7 ausgebildet.

Auch die Profilkörper 4 der in Fig. 5a und 5b gezeigten Ausführungsbeispiele weisen vorteilhafterweise die bereits zuvor erläuterten Eigenschaften hinsichtlich einer möglichst effektiven Lichtlenkung und Entblendung auf.

Ergänzend zu den obigen Ausführungen ist zu bemerken, daß die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung beispielsweise zur Hintergrundbeleuchtung von Bildschirmen in Frage kommt, wobei der Wirkungsgrad und die Entblendung insbesondere dadurch verbessert werden können, daß jedem Bildpunkt bzw. Pixel des Bildschirm ein Profilkörper 4 zugeordnet ist.

Des weiteren können die Profilkörper 5 beispielsweise auch derart ausgestaltet sein, daß ihr "Entblendungswinkel"  $\gamma_{\max}$   $90^\circ$  beträgt, wobei in diesem Fall sichergestellt werden kann, daß die gesamte Strahlung aus der das entsprechende Lichtmittel 7 umgebenden Hülle austreten kann, um den Wirkungsgrad zu steigern. Dies trifft insbesondere auf Lichtmittel 7 in Form von Elektrolumineszenzlampen zu, deren Substrat auf Glasplatten als Trägermaterial aufgebracht ist, da bei derartigen Elektrolumineszenzlampen bis zu 50% der erzeugten Lichtstrahlung üblicherweise so flach in die Glasplatten eintritt, daß es aufgrund von Totalreflexion nicht mehr austreten kann.

Schießlich kann die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung beispielsweise auch in Singalanlagen bzw. deren Signallichtern, wie z.B. Ampeln oder Bremsleuchten, zum Einsatz kommen, wobei in diesem Fall die Profilkörper 5 zum Schutz von Verkehrsteilnehmern usw. derart ausgestaltet sein sollten, daß ihr Entblendungswinkel  $\gamma_{\max}$   $30^\circ$  beträgt.

## Ansprüche

1. Beleuchtungsanordnung (2),  
5 mit Lichtmitteln (7) zum Abstrahlen von Licht,  
mit einem Grundkörper (4), und  
mit in dem Grundkörper (4) ausgebildeten Profilkörpern (5) aus einem  
lichtdurchlässigen Material, welche durch Vertiefungen (6) voneinander  
beabstandet sind und das von den Lichtmitteln (7) abgestrahlte Licht zu einer  
10 Emissionsfläche des Grundkörpers (4) leiten und dort abstrahlen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß auf jedem Profilkörper (5) ein Lichtmittel (7) angebracht ist, welches Licht in  
den entsprechenden Profilkörper (5) abstrahlt.
- 15 2. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Lichtmittel (7) diffuses Licht in den entsprechenden Profilkörper (5)  
abstrahlt.
- 20 3. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß jedes Lichtmittel (7) in Form einer Leuchtschicht auf die obere  
Begrenzungsfläche des entsprechenden Profilkörpers (5) aufgebracht ist.
- 25 4. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß jede Leuchtschicht (7) eine Dicke  $< 1\text{mm}$  aufweist.
- 30 5. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Lichtmittel (7) derart ausgestaltet sind, daß sie bei Anlegen einer  
elektrischen Spannung Licht emittieren.
- 35 6. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Lichtmittel (7) ein organisches oder anorganisches Halbleitermaterial als  
lichtermittierendes Material aufweisen.

7. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Lichtmittel (7) ein Polymermaterial als lichtemittierendes Material aufweisen.
- 5
8. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Lichtmittel (7) mindestens eine flache Leuchtstofflampe umfassen, die auf der oberen Begrenzungsfläche der Profilkörper (5) angeordnet ist.
- 10
9. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß auf jedem Profilkörper (5) eine flache Leuchtstofflampe als Lichtmittel (7) angeordnet ist.
- 15
10. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die flache Leuchtstofflampe (7) einen Körper (11) mit einer Lichtemissionsfläche aufweist, der einen mit bestimmten Gasmolekülen gefüllten Innenraum (9) umfaßt, in dem durch Anlegen einer elektrischen Spannung die Gasmoleküle angeregt werden können und bei ihrem Zerfall eine UV-Strahlung freisetzen, und  
daß die flache Leuchtstofflampe (7) eine benachbart zu der Lichtemissionsfläche angeordnete Leuchtstoffschicht (15) aufweist, welche die bei einem Zerfall der Gasmoleküle freigesetzte UV-Strahlung in sichtbares Licht umwandelt, so daß das sichtbare Licht durch die Lichtemissionsfläche in den bzw. die entsprechenden Profilkörper (5) abgestrahlt wird.
- 20
- 25
- 30
11. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 8 und 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die flache Leuchtstofflampe als gemeinsames Lichtmittel (7) auf der oberen Begrenzungsfläche mehrerer Profilkörper (5) angebracht ist, und  
daß Lichtbegrenzungsmittel (12) vorgesehen sind, um die Abstrahlung des sichtbaren Lichts von der Leuchtstoffschicht (15) ausschließlich in die entsprechenden Profilkörper (5) sicherzustellen.
- 35
12. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Lichtbegrenzungsmittel eine an der Lichtemissionsfläche der flachen Leuchtstofflampe (7) angeordnete lichtundurchlässige Schicht (12) mit Lichtaustrittsöffnungen umfassen, wobei die Lichtaustrittsöffnungen derart angeordnet sind, daß jede Lichtaustrittsöffnung von einem entsprechenden Profilkörper bedeckt wird.

5

13. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 10-12,  
**dadurch gekennzeichnet,**

10

daß die Lichtemissionsfläche der flachen Leuchtstofflampe (7) die Profilkörper (5) aufweist, wobei die Profilkörper (5) einteilig mit der Lichtemissionsfläche ausgebildet sind.

14. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 10-13,  
**dadurch gekennzeichnet,**

15

daß zwischen der Leuchtstoffschicht (15) und der Lichtemissionsfläche der flachen Leuchtstofflampe (7) eine UV-Licht reflektierende Schicht (14) angeordnet ist.

15. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

20

daß die Profilkörper (5) länglich in Form von Streifen und zueinander parallel ausgebildet sind.

16. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-14,  
**dadurch gekennzeichnet,**

25

daß die Profilkörper (5) in Form eines Pyramidenstumpfes ausgebildet und derart angeordnet sind, daß sie durch gitterartig verlaufende Vertiefungen (6) voneinander beabstandet sind.

17. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

30

daß die Vertiefungen (6) zwischen den Profilkörpern (5) im wesentlichen V-förmig sind.

18. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

35

daß die Profilkörper (5) seitliche Flanken (8) aufweisen, welche von dem jeweiligen Lichtmittel (7) zu den Grundkörper (4) hin nach außen geneigt verlaufen.

19. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die seitlichen Flanken (8) gerade oder gekrümmt verlaufen.
- 5
20. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 18 oder 19,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jeder Profilkörper (5) derart ausgestaltet ist, daß das in sein Inneres  
abgestrahlte Licht des entsprechenden Lichtmittels (7) vollständig innerhalb des  
10 Profilkörpers (5) an den seitlichen Flanken (8) reflektiert wird.
21. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die seitlichen Flanken (8) jedes Profilkörpers (5) an ihrer Innenseite  
15 lichtundurchlässig verspiegelt sind.
22. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Profilkörper (5) das Licht der Lichtmittel (7) über eine im wesentlichen  
20 ebene Emissionsfläche des Grundkörpers (5) abstrahlen.
23. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Profilkörper (5) derart ausgestaltet sind, daß sie das Licht der Lichtmittel  
25 (7) innerhalb eines bestimmten maximalen Abstrahlwinkels ( $\gamma_{\max}$ ) bezüglich  
der Flächennormalen der Emissionsfläche des Grundkörpers (4) abstrahlen.
24. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß der maximale Abstrahlwinkel ( $\gamma_{\max}$ )  $60^\circ$  bis  $70^\circ$  bezüglich der  
Flächennormalen der Emissionsfläche des Grundkörpers (4) beträgt.
25. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß der maximale Abstrahlwinkel ( $\gamma_{\max}$ )  $90^\circ$  bezüglich der Flächennormalen der  
Emissionsfläche des Grundkörpers (4) beträgt.
26. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 23,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der maximale Abstrahlwinkel ( $\gamma_{\max}$ )  $30^\circ$  bezüglich der Flächennormalen der Emissionsfläche des Grundkörpers (4) beträgt.

5 27. Beleuchtungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Grundkörper (4) durch eine Kunststoff-Folie aus lichtdurchlässigem Material gebildet ist.

10 28. Verwendung einer Beleuchtungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Leuchte (1),  
wobei die Leuchte ein Gehäuse (9) aufweist, welches die Beleuchtungsanordnung (2) hält,  
wobei der Grundkörper (4) zugleich als Abdeckung der Leuchte (1) dient, und  
15 wobei die auf den Profilkörpern (5) der Beleuchtungsanordnung (2) angebrachten Lichtmittel (7) als Lichtquelle der Leuchte (1) dienen.

29. Verwendung einer Beleuchtungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Bildschirm,  
20 wobei die Beleuchtungsanordnung zur Beleuchtung des Bildschirms dient.

30. Verwendung nach Anspruch 29,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß jeder Profilkörper (5) der Beleuchtungsanordnung (2) einem Bildpunkt des  
25 Bildschirms zugeordnet ist.

31. Verwendung einer Beleuchtungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Signalleuchte,  
wobei die auf den Profilkörpern (5) der Beleuchtungsanordnung (2) angebrachten  
30 Lichtmittel (7) als Lichtquelle der Signalleuchte (1) dienen, und  
wobei die Profilkörper (5) der Beleuchtungsanordnung derart ausgestaltet sind, daß sie das Licht innerhalb eines bestimmten maximalen Abstrahlwinkelbereichs ( $\gamma_{\max}$ ) von  $30^\circ$  bezüglich der Flächennormalen der Emissionsfläche des Grundkörpers (4) der Beleuchtungsanordnung (2) abstrahlen.

35

1/4

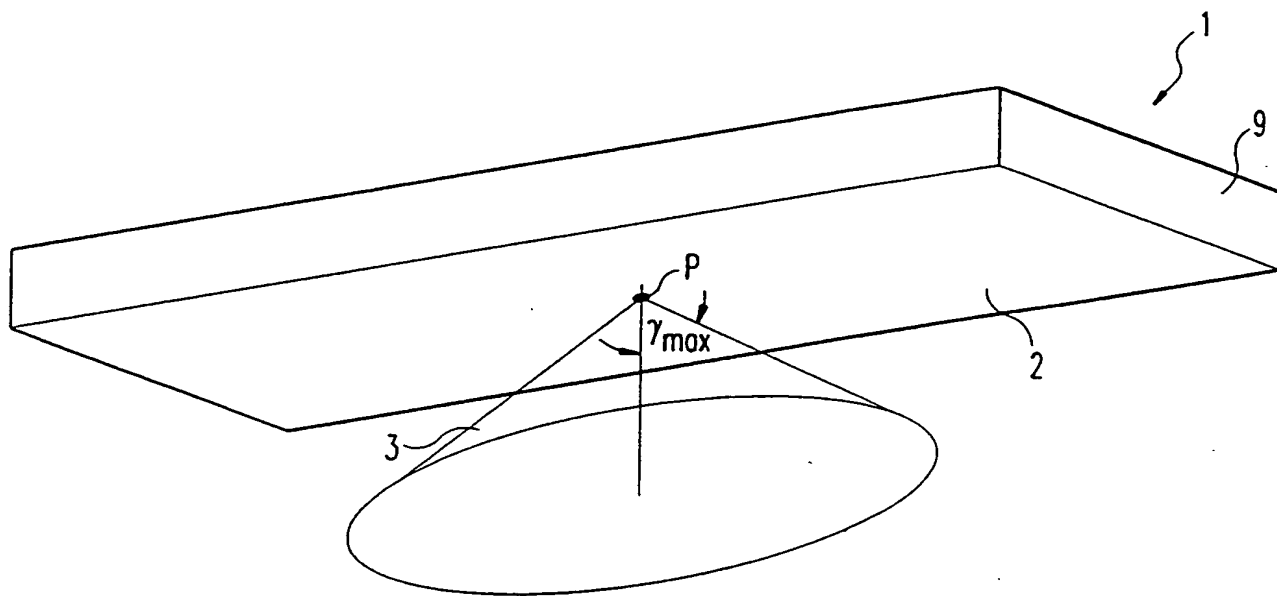


Fig. 1

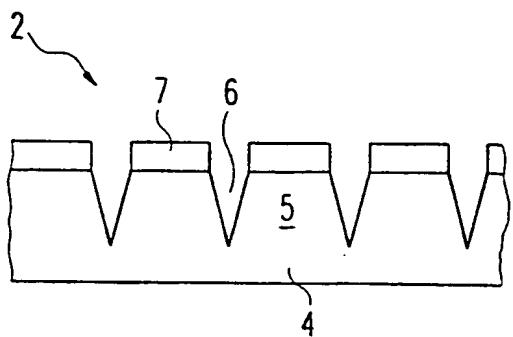


Fig. 2a

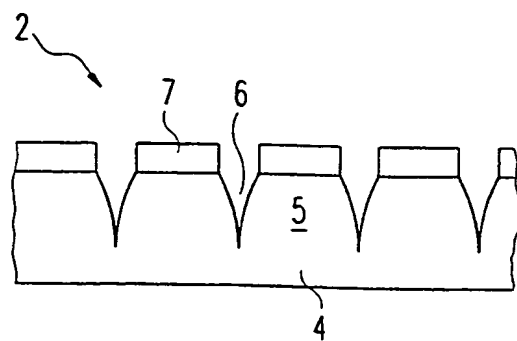


Fig. 2b

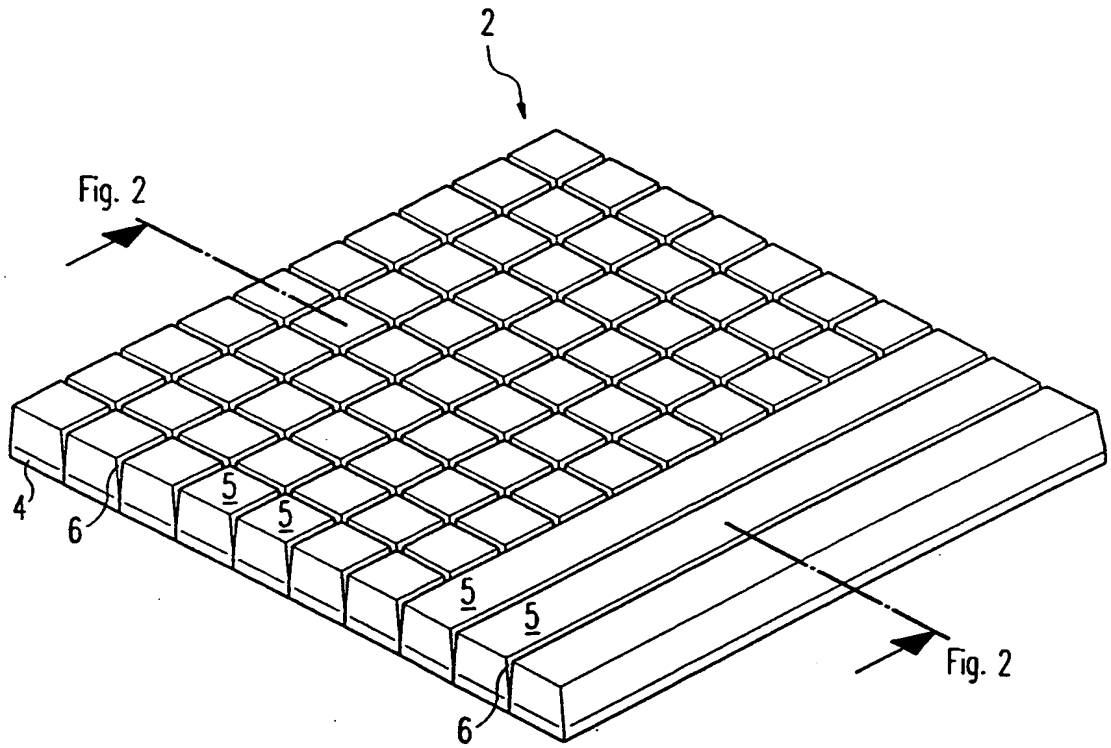


Fig. 3

3/4

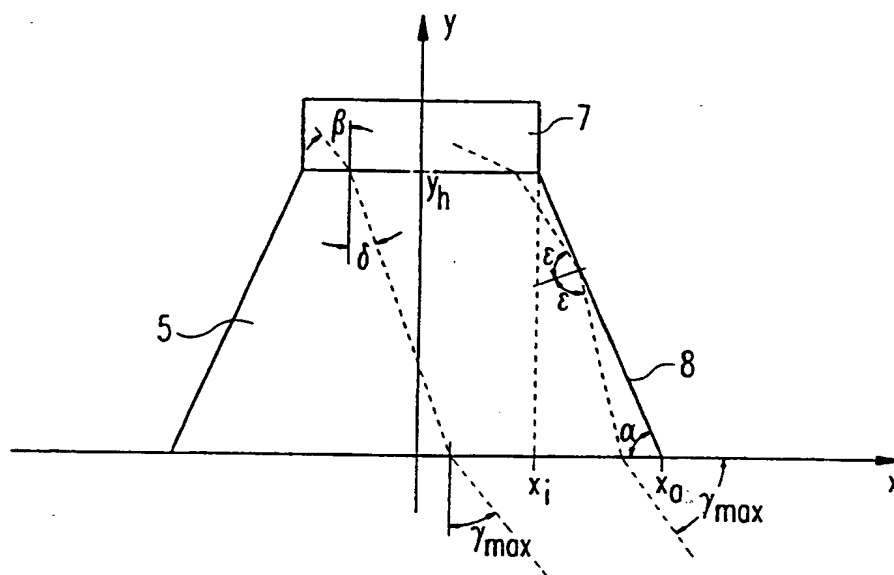


Fig. 4a

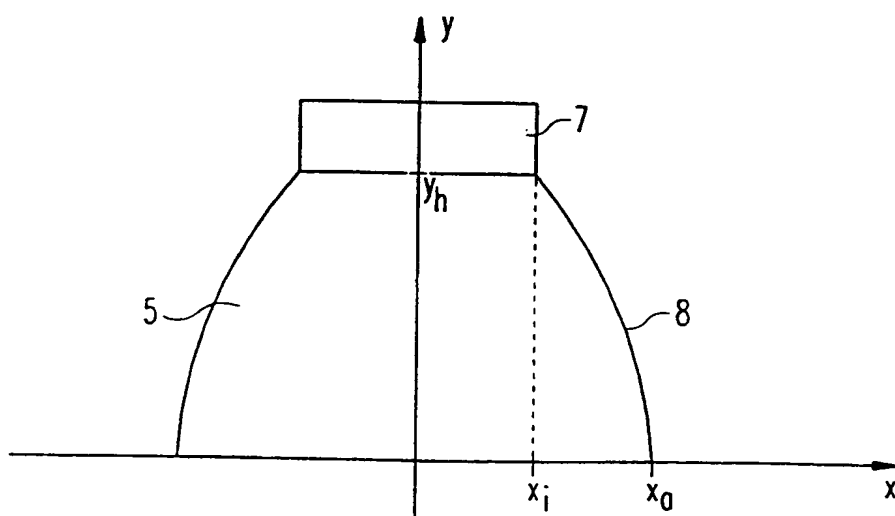


Fig. 4b

4/4

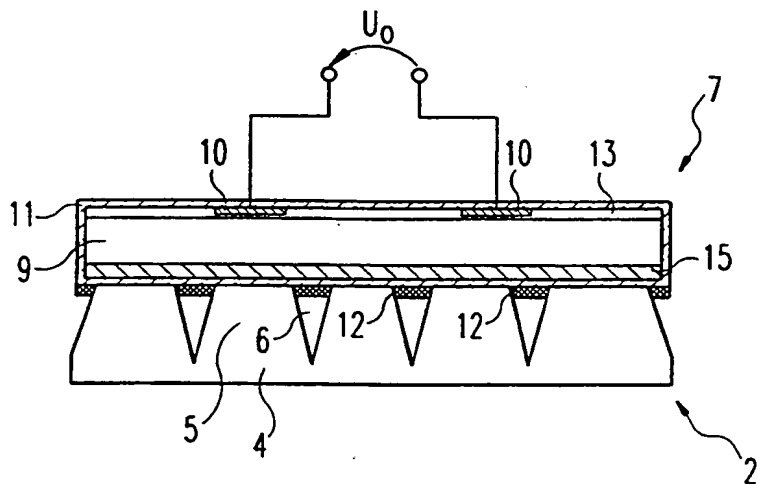


Fig. 5a

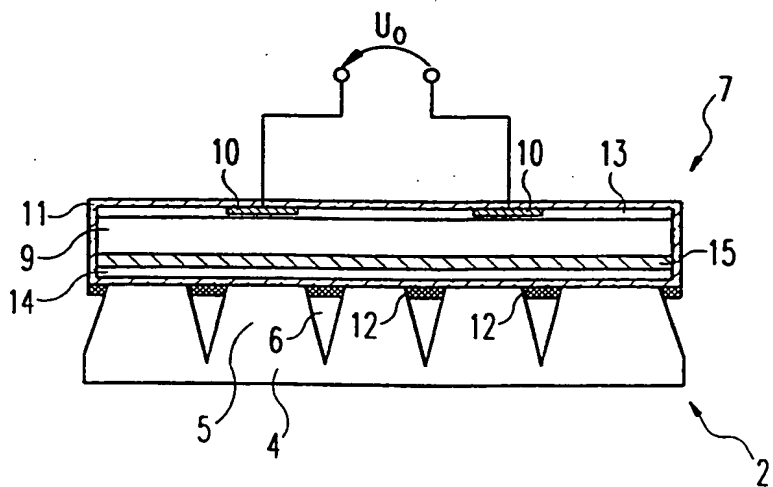


Fig. 5b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/00310

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 F21V5/02 F21K7/00 H01L33/00 F21V8/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F21V F21K H01L F21Q F21S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 272 410 A (FOX) 21 December 1993  see column 2, line 38 - line 69 see column 3, line 1 - line 2 see column 3, line 21 - line 59 see column 4, line 10 - line 25 see column 4, line 39 - line 44 see figures 1-4	1-6, 8, 10, 13, 16-19, 22, 23
X	EP 0 354 468 A (TELEFUNKEN ELECTRONIC GMBH) 14 February 1990 see column 2, line 34 - line 55 see column 3, line 55 - line 58 see column 4, line 1 - line 25 see figures 1-4	1-3, 5, 6, 15, 18-23
Y	--- -/--	7, 27, 31
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
* Special categories of cited documents :  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">1 June 1999</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">09/06/1999</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">De Mas, A</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/EP 99/00310

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 756 132 A (MAGNETI MARELLI S.P.A.) 29 January 1997 see column 1, line 57 - line 59 see column 2, line 1 - line 5 see column 2, line 19 - line 25 see column 2, line 38 - line 58 see figures 1,2	7,27,31
A	-----	1,5,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00310

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5272410	A	21-12-1993	AU 4947490 A	05-09-1990
			DE 69014098 D	15-12-1994
			DE 69014098 T	16-03-1995
			EP 0456656 A	21-11-1991
			WO 9009676 A	23-08-1990
			JP 4503281 T	11-06-1992
			RU 2070755 C	20-12-1996
EP 354468	A	14-02-1990	DE 3827083 A	15-02-1990
			JP 2119256 A	07-05-1990
			US 4975814 A	04-12-1990
EP 756132	A	29-01-1997	IT T0950639 A	28-01-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00310

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F21V5/02 F21K7/00 H01L33/00 F21V8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F21V F21K H01L F21Q F21S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 272 410 A (FOX) 21. Dezember 1993  siehe Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 69 siehe Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 2 siehe Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 59 siehe Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 25 siehe Spalte 4, Zeile 39 - Zeile 44 siehe Abbildungen 1-4	1-6, 8, 10, 13, 16-19, 22, 23
X	EP 0 354 468 A (TELEFUNKEN ELECTRONIC GMBH) 14. Februar 1990 siehe Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 55 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 58 siehe Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 25 siehe Abbildungen 1-4	1-3, 5, 6, 15, 18-23
Y	---	7, 27, 31
	---	---/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

### \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Mas, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00310

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 756 132 A (MAGNETI MARELLI S.P.A.) 29. Januar 1997 siehe Spalte 1, Zeile 57 - Zeile 59 siehe Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 5 siehe Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 25 siehe Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 58 siehe Abbildungen 1,2	7,27,31
A	-----	1,5,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In .tionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00310

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5272410 A	21-12-1993	AU 4947490 A	05-09-1990
		DE 69014098 D	15-12-1994
		DE 69014098 T	16-03-1995
		EP 0456656 A	21-11-1991
		WO 9009676 A	23-08-1990
		JP 4503281 T	11-06-1992
		RU 2070755 C	20-12-1996
EP 354468 A	14-02-1990	DE 3827083 A	15-02-1990
		JP 2119256 A	07-05-1990
		US 4975814 A	04-12-1990
EP 756132 A	29-01-1997	IT T0950639 A	28-01-1997